

ISBN: 978-99961-50-26-5

**ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERIA ITCA FEPADE
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**

**PROTOCOLO PARA EL USO Y APLICACIÓN RACIONAL
DE PRODUCTOS QUÍMICOS, MICROBIOLÓGICOS Y
ANTIBIÓTICOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAMARÓN
MARINO DE CULTIVO EN EL SALVADOR**



**ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR
CARRERA TÉCNICO EN MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS
COSTERO-MARINOS CON ESPECIALIDAD EN ACUICULTURA Y PESQUERÍA
CENTRO REGIONAL MEGATEC LA UNIÓN**

LA UNIÓN, AGOSTO 2015

ISBN: 978-99961-50-26-5

**ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERIA ITCA FEPADE
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**

**PROTOCOLO PARA EL USO Y APLICACIÓN RACIONAL
DE PRODUCTOS QUÍMICOS, MICROBIOLÓGICOS Y
ANTIBIÓTICOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAMARÓN
MARINO DE CULTIVO EN EL SALVADOR**



**ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR
CARRERA TÉCNICO EN MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS
COSTERO-MARINOS CON ESPECIALIDAD EN ACUICULTURA Y PESQUERÍA
CENTRO REGIONAL MEGATEC LA UNIÓN**

LA UNIÓN, AGOSTO 2015

Rectora

Licda. Elsy Escolar Santo Domingo

Vicerrector Académico

Ing. Carlos Alberto Arriola Martínez

Vicerrectora Técnica Administrativa

Inga. Frineé Violeta Castillo

Dirección de Investigación y Proyección Social

Ing. Mario Wilfredo Montes

Ing. David Emmanuel Agreda

Lic. Ernesto José Andrade

Sra. Edith Cardoza

Director Centro Regional MEGATEC La Unión

Lic. Luis Ángel Ramírez Benítez

Coordinador de Investigación y Proyección Social

Centro Regional MEGATEC La Unión

Ing. Marvin Caballero Zelaya

Autor

Armando Navarrete Soriano

Colaboradores

Lic. Claudia Marisol Orellana De Granados

Br. Marvin Alexis Romero Quinteros

Br. Sergio Alexander Pineda Lemus

Br. Walber Odir Rodríguez López

Br. Jose Benedicto Hernandez Vigil

FICHA CATALOGRÁFICA

639.543

N321p Navarrete Soriano, Armando

sv Protocolo para el uso y aplicación racional de productos
químicos, microbiológicos y antibióticos en la producción de
camarón marino de cultivo en El Salvador / Armando Navarrete
Soriano.- 1ª ed. – San Salvador, El Salvador: ITCA Editores, 2015.
28 p. : il. ; 28 cm.

ISBN: 978-99961-50-26-5

1. Cultivo de camarones. 2. Productos químicos. 3. Acuicultura marina
I. Título.

Este documento es una publicación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, tiene el propósito de difundir conocimiento y resultados de proyectos entre la comunidad académica y el sector empresarial. El contenido de este Protocolo puede ser reproducido parcial o totalmente, previa autorización escrita de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE. Para referirse al contenido, debe citar la fuente de información. El contenido de este documento es responsabilidad de los autores y los docentes investigadores citados.

Sitio web: www.itca.edu.sv

Email: bibliotecologos@itca.edu.sv

PBX: (503) 2132 – 7400/ FAX (503) 2132 – 7423

Tiraje: 50 ejemplares

ISBN: 978-99961-50-26-5

Año 2015

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	6
Objetivos y campos de aplicación.	7
Definiciones:.....	7
FICHA TÉCNICA DE LOS PRODUCTOS DE USO ESPECÍFICO PARA LA ACUICULTURA:	8
PRODUCTO: ENROFLOXACINA	8
PRODUCTO: FLORFENICOL	9
PRODUCTO: MERA Cid®	10
PRODUCTO: VIRKON S®	12
NOMBRE COMERCIAL: POND DTOX®	15
NOMBRE COMERCIAL: POND PLUS®	17
NOMBRE COMERCIAL: TERMINATE®	20
NOMBRES COMERCIAL: JA-SAN	23
PRODUCTO: SANACORE®	24
PRODUCTO: CRUSTABAY®	25
REFERENCIAS:	28

INTRODUCCIÓN

Este protocolo tiene por objeto establecer los requisitos y medidas sanitarias de prevención y control de la dispersión de enfermedades de alto impacto y para el uso adecuado y racional de fármacos de uso específico en la acuicultura, específicamente para la producción camaronera y de los laboratorios de producción de nauplios y post larvas del país.

Este documento es resultado del proyecto de investigación denominado *Muestreo y diagnóstico de la calidad microbiológica del agua durante un ciclo de cultivo de camarón marino en estanques de cooperativas de San Hilario, Bahía de Jiquilisco, Usulután*, ejecutado por la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Centro Regional La Unión.

En este proyecto se determinó cualitativa y cuantitativamente la presencia de coliformes totales, coliformes fecales (*Escherichia coli*) y bacterias Heterótrofas que constituyen los bioindicadores estándar de contaminación orgánica del agua. Se determinó además la presencia de *Vibrio* sp., *Pseudomonas* sp., y *Aeromonas* sp. en el área de estudio identificados como los principales agentes causantes de enfermedades infecciosas en el camarón marino.

El muestreo ayudó a conocer la influencia de parámetros físico-químicos en la presencia de los microorganismos estudiados y servirá de marco para elaborar una propuesta para un programa de monitoreo de la acuicultura en todas sus etapas del encadenamiento productivo. Se realizó un taller con la Cooperativa Senderos de Paz sobre los resultados de TCBS de la calidad del agua en el canal reservorio y el estanque número 3 de dicha cooperativa.

Como proceso de transferencia tecnológica se desarrolló el proyecto social denominado “Manejo post cosecha de camarón para los productores de las cooperativas, El Torno, San Hilario, Carranza, Verde Mar, Senderos de Paz ubicadas en la Bahía de Jiquilisco, Departamento de Usulután”, éste tuvo como objetivo implementar buenas prácticas de manufactura para incrementar el valor agregado y los ingresos económicos de los productores.

Objetivos y campos de aplicación

Este protocolo tiene por objeto establecer los requisitos y medidas sanitarias de prevención y control de la dispersión de enfermedades de alto impacto y para el uso adecuado y racional de fármacos de uso específico en la acuicultura, específicamente para la producción camaronera y de los laboratorios de producción de nauplios y post larvas del país.

Definiciones:

Antibióticos: sustancias producidas por organismos animales y vegetales, o bien por síntesis, y que a pequeñas dosis tienen la propiedad de inhibir el crecimiento e incluso destruir bacterias y otros microorganismos.

Probiótico: son microorganismos vivos que se agregan a los alimentos o a los medicamentos y que ejercen efectos benéficos en la salud de los sujetos que los consumen. Los probióticos pueden ser de origen bacteriano y de levadura.

Prebióticos: Los prebióticos son sustancias no digeribles que brindan efectos fisiológicos que benefician a quienes consumen dichas sustancias y estimulan el crecimiento y la actividad de bacterias propias del intestino. Ayudan, sin vida, a modo de complementos energéticos para las bacterias beneficiosas, en eso se diferencian de las bacterias vivas de los probióticos. En definitiva, un alimento prebiótico sirve para potenciar otro probiótico, es decir, son complementarios.

Biorremediador: Se define a cualquier agente que utilice microorganismos, hongos, plantas o las enzimas derivadas de ellos para retornar un medio ambiente alterado por contaminantes a su condición natural.

Ácidos orgánicos (ácido fórmico, ácido propiónico) de uso preventivo para el control microbiano y promotor del crecimiento: pueden ser extractos de plantas, hongos, levaduras o cualquier otro agente que se utiliza para prevenir enfermedades modificando el ambiente gástrico, como promotor del crecimiento y funcionan como agentes alternativos al uso de antibióticos. Tienen la función simultánea de prevenir la colonización del sistema gastrointestinal con bacterias patógenas mediante la disociación de ácidos y la producción de aniones que destruyen las bacterias indeseadas.

FICHA TÉCNICA DE LOS PRODUCTOS DE USO ESPECÍFICO PARA LA ACUICULTURA:

ANTIBIÓTICOS:

PRODUCTO: ENROFLOXACINA

Nombres comerciales: Enroblend®

FABRICANTE: Avimex, Schering plough

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: Químico. Es un antibiótico.

OBJETIVO DE APLICACIÓN: combate de bacterias causantes de enfermedades tales como la vibriosis causada por bacterias del género Vibrio.

MODO DE USO: es un producto que se usa para tratamientos de tipo curativo. Nunca debe suministrarse como tratamiento preventivo. Su aplicación debe cumplirse a cabalidad tal como lo recomienda el fabricante, de lo contrario podría crearse en un futuro cercano el apareamiento de bacterias resistentes al fármaco.

La **enrofloxacin**a deberá utilizarse haciendo rotación con otro antibiótico alternativo tal como es el Florfenicol, ambos son antibióticos aprobados para uso en acuicultura. El tiempo de permanencia del antibiótico dentro del camarón es de 7 días por lo que se recomienda esperar como mínimo ese lapso de tiempo antes de cosecharlo.

PASOS:

- 1) Pesar 80 gramos de **enrofloxacin**a.
- 2) Diluir la **enrofloxacin**a en 750 mililitros de aceite comestible o aceite de pescado y disolver por completo evitando la formación de grumos o pelotitas.
- 3) Esparcir de manera homogénea en 100 libras (1 quintal) de alimento concentrado, revolviendo con las manos.

- 4) Dejar reposar por 1 hora en un ambiente fresco, sin influencia de luz solar directa.
- 5) Suministrar el alimento que ha sido tratado con **enrofloxacina** al estanque según la ración correspondiente.
- 6) Aplicar tres veces al día en cada estanque elegido dejando un lapso de 8 horas entre una aplicación y otra.
- 7) El tratamiento completo será por 7 hasta 14 días.

NOTA: no deberá usarse melaza para mezclar la **enrofloxacina** con el alimento para camarones. El costo del aceite de pescado en el mercado nacional (US\$ 20.00/750 mililitros en el Puerto de La Libertad) puede volver inviable su utilización pero una alternativa aceptable podría ser mezclar una proporción de aceite de pescado (100 mililitros) con aceite comestible (650 mililitros) hasta completar 750 mililitros de aceite para luego mezclarlo con el antibiótico según se describe en el paso 2. La ventaja de incluir aceite de pescado es conferir mayor poder de atracción a la mezcla e inducir a una mejor aceptación del alimento con antibiótico por parte del camarón.

PRODUCTO: FLORFENICOL

Nombres comerciales: Florblend®

FABRICANTE: Avimex, Schering plough

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: Químico. Es un antibiótico.

OBJETIVO DE APLICACIÓN: combate de bacterias causantes de enfermedades tales como la vibriosis causada por bacterias del género Vibrio.

MODO DE USO: es un producto que se usa para tratamientos de tipo curativo. Nunca debe suministrarse como tratamiento preventivo. Su aplicación debe cumplirse a cabalidad tal como lo recomienda el fabricante, de lo contrario podría crearse en un futuro cercano el apareamiento de bacterias resistentes al fármaco.

El **florfenicol** deberá utilizarse haciendo rotación con otro antibiótico alternativo tal como es la Enrofloxacina, ambos son antibióticos aprobados para uso en acuicultura. El tiempo de permanencia del antibiótico dentro del camarón es de 7 días por lo que se recomienda esperar como mínimo ese lapso de tiempo antes de cosecharlo.

PASOS:

- 1) Pesar 227 gramos de **florfenicol**.
- 2) Diluir el **florfenicol** en 750 mililitros de aceite comestible o aceite de pescado y disolver por completo evitando la formación de grumos o pelotitas.
- 3) Esparcir de manera homogénea en 100 libras (1 quintal) de alimento concentrado, revolviendo con las manos.
- 4) Dejar reposar por 1 hora en un ambiente fresco, sin influencia de luz solar directa.
- 5) Suministrar el alimento que ha sido tratado con **florfenicol** al estanque según la ración correspondiente.
- 6) Aplicar tres veces al día en cada estanque elegido dejando un lapso de 8 horas entre una aplicación y otra.
- 7) El tratamiento completo será por 7 hasta 14 días.

NOTA: no deberá usarse melaza para mezclar el **florfenicol** con el alimento para camarones. El costo del aceite de pescado en el mercado nacional (US\$ 20.00/750 mililitros en el Puerto de La Libertad) puede volver inviable su utilización pero una alternativa aceptable podría ser mezclar una proporción de aceite de pescado (100 mililitros) con aceite comestible (650 mililitros) hasta completar 750 mililitros de aceite para luego mezclarlo con el antibiótico según se describe en el paso 2. La ventaja de incluir aceite de pescado es conferir mayor poder de atracción a la mezcla e inducir a una mejor aceptación del alimento con antibiótico por parte del camarón.

ÁCIDOS ORGÁNICOS DE USO PREVENTIVO:

PRODUCTO: MERA Cid®

FABRICANTE: NOVUS

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: Agente químico a base de ácido fórmico y ácido propiónico. No es un antibiótico.

OBJETIVO DE APLICACIÓN: mejorar la calidad del alimento como promotor del crecimiento del camarón y funciona como agente alternativo al uso de antibiótico.

Previene la colonización del tracto digestivo con bacterias patógenas y reduce la colonización de bacterias y hongos en el alimento.

MODO DE USO: **NERA Cid®** es un producto para un tratamiento de tipo preventivo que conviene utilizarlo antes y después de algún tratamiento con antibiótico. No se recomienda utilizarlo durante el tratamiento con antibiótico.

PASOS:

- 1) Pesar 180 gramos de **NERA Cid®**.
- 2) Diluir en 2 litros de agua limpia y agitar vigorosamente hasta disolverlo por completo.
- 3) Esparcir de manera homogénea en 100 libras (1 quintal) de alimento concentrado, revolviendo con las manos.
- 4) Dejar reposar por 1 hora en un ambiente fresco, sin influencia de luz solar directa.
- 5) Suministrar el alimento que ha sido tratado con **NERA Cid®** al estanque según la ración correspondiente.
- 6) Aplicar el tratamiento de **NERA Cid®** por un lapso de 5 días continuos y a continuación esperar un período entre 5 y 10 días antes de continuar con otra aplicación y para esto deberá hacerse análisis de laboratorio con el propósito de evaluar la carga bacteriana presente en el camarón. Estos datos servirán para tomar la mejor decisión acerca del momento de un nuevo tratamiento.

NOTA: Deberá hacerse análisis bacteriológico en laboratorio con muestras de agua del estanque y los camarones al cabo de siete días después de finalizado el tratamiento con la finalidad de establecer un nuevo tratamiento si el caso lo amerita.

PRODUCTO: VIRKON S®

FABRICANTE: BAYER

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: Químico. Es una mezcla sinérgica de ácidos orgánicos, compuestos peroxigenados, surfactantes y un sistema amortiguador para soportar mejor los cambios de pH. No es un antibiótico.

OBJETIVO DE APLICACIÓN: Controla eficazmente virus, hongos y bacterias patógenas de los estanques de producción de camarón marino reduciendo el riesgo de enfermedades.

MODO DE USO: **Virkon S®** es un producto para un tratamiento de tipo preventivo que puede utilizarse durante un tratamiento con antibiótico o en todo caso antes y después de un tratamiento con antibiótico. Puede ser aplicado 5 días antes de la siembra de post larvas en un estanque durante el período de maduración del agua. La otra opción es aplicarlo durante el cultivo hasta que se comienza la cosecha para la venta.

PASOS PARA APLICACIÓN EN EL ALIMENTO:

Efectivo para obtener un rápido resultado de control de microorganismos patógenos en los camarones.

- 1) Pesar 50 a 100 gramos de **Virkon S®**
- 2) Mezclar el **Virkon S®** en 1 litro de melaza y a continuación recubrir con en medio litro (500 mililitros) de aceite comestible o aceite de pescado y disolver por completo evitando la formación de grumos o pelotitas.
- 3) Esparcir el **Virkon S®** (mezclado previamente con melaza y aceite) en 110 libras (50 kilogramos) de alimento concentrado y disolver por completo hasta quedar bien homogenizado.
- 4) Esparcir de manera homogénea en 110 libras de alimento concentrado, revolviendo con las manos.
- 5) Dejar reposar por 1 hora en un ambiente fresco, sin influencia de luz solar directa.
- 6) Suministrar el alimento que ha sido tratado con **Virkon S®** al estanque según la ración correspondiente.

- 7) Aplicar dos veces al día en cada estanque elegido dejando un lapso de 12 horas entre una aplicación y otra. El tratamiento deberá ser por 5 a 7 días continuos y luego suspender.

NOTA: el tratamiento con **Virkon S®** aplicado al alimento puede utilizarse simultáneamente con el tratamiento con **Virkon S®** aplicado directamente al agua del estanque. Deberá hacerse análisis bacteriológico en laboratorio con muestras de agua del estanque y los camarones al cabo de siete días después de finalizado el tratamiento con la finalidad de establecer un nuevo tratamiento si el caso lo amerita.

PASOS PARA APLICACIÓN DE VIRKON S® EN EL ESTANQUE PREVIO A LA SIEMBRA DE POSTLARVA:

- 1) Pesar 1 a 3 kilogramo de **Virkon S®** para aplicarlo en 1 hectárea de espejo de agua.
- 2) Diluir el **Virkon S®** en 1 cubeta con agua limpia que contenga al menos 20 litros de agua y mezclar hasta disolver por completo.
- 3) Esparcir el **Virkon S®** (diluido previamente en el agua) al voleo en todo el estanque tanto al centro como en las orillas, no conviene limitarse únicamente a aplicarlo solamente a las orillas de las bordas. Otra alternativa es aprovechar la apertura de compuerta de entrada del estanque durante el flujo de ingreso de agua y aplicarlo desde ese sitio. Se recomienda que el primer medio kilo se tire al estanque cuando está a medio nivel de agua y el otro medio kilo cuando el estanque esté completamente lleno.
- 4) Posteriormente, se inician las labores de fertilización.
- 5) Esperar el lapso de al menos 5 días después de aplicado al estanque antes de sembrar la post larva.

NOTA: deberá hacerse conteo de colonias bacterianas por método bacteriológico de laboratorio antes y después de aplicado el tratamiento con el propósito de establecer una nueva aplicación si el caso lo amerita. Una vez sembrada la post larva, deberá esperarse al menos 15 días antes de decidir si conviene una nueva aplicación.

EXPERIENCIA: en pruebas efectuadas en estanques de cultivo de especies acuáticas, se observó un efectivo control, superior al 90%, sobre bacterias

patógenas tipo Vibrios, Pseudomonas y otros agentes patógenos por períodos prolongados (mayores a 14 días) a pesar de usarse **Virkon S®** en dosis de concentración baja. En análisis de laboratorio se tienen datos de la reducción de carga bacteriana de vibrios partiendo de un orden de 1.2×10^5 UFC/mililitro de agua de estanque y cayendo hasta 1.0×10^3 UFC/ mililitro de agua de estanque.

PASOS PARA APLICACIÓN DE VIRKON S® EN EL ESTANQUE DURANTE EL CULTIVO EN EL ESTANQUE:

- 1) Pesar 300 a 500 gramos de **Virkon S®** para 1 hectárea de espejo de agua.
- 2) Diluir el **Virkon S®** en 1 cubeta con agua limpia que contenga al menos 20 litros de agua y mezclar hasta disolver por completo.
- 3) Esparcir el **Virkon S®** (diluido previamente en el agua) al voleo en todo el estanque tanto al centro como en las orillas, no conviene limitarse únicamente a aplicarlo solamente a las orillas de las bordas. Otra alternativa es aprovechar la apertura de compuerta de entrada del estanque durante el flujo de ingreso de agua y aplicarlo desde ese sitio.
- 4) Esperar el lapso de al menos entre 5 a 10 días después de aplicado al estanque antes de aplicar el siguiente tratamiento.

NOTA: deberá hacerse conteo de colonias bacterianas por método bacteriológico de laboratorio antes y después de aplicado el tratamiento con el propósito de establecer la siguiente aplicación si el caso lo amerita. Una vez sembrada la post larva, deberá esperarse al menos 15 días antes de decidir si conviene una nueva aplicación.

BIORREMEDIADORES:

NOMBRE COMERCIAL: POND DTOX®



**Bacteria oxidante del
sulfuro de hidrógeno,
mejora la calidad de suelo y
agua del estanque**

FABRICANTE: BAYER

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: biorremediador bacteriano, es un polvo liofilizado que contiene *Paracoccus pantotrophus*.

OBJETIVO DE APLICACIÓN: bacteria oxidante del Sulfuro de Hidrógeno, mejora la calidad del agua del estanque. Está recomendado para eliminar el Sulfuro de Hidrógeno tóxico que provoca mortalidad en el camarón; aplique durante la preparación de los estanques y durante el ciclo de engorde.

Rango de pH óptimo para su uso de 7.5 a 8.3

Rango de temperatura óptimo de 23 a 40 °C

Actúa degradando la materia orgánica (MO) del fondo de las piscinas durante su preparación.

Beneficios del uso de **Pond Dtox®** durante el cultivo:

- Controla niveles tóxicos de sulfuros evitando mortalidad de los camarones.
- No requieren ser activadas con melaza o cualquier otra fuente de azúcar.
- No ingreso de bacterias patógenas que compitan por nutrientes con bacterias benéficas.
- Concentración bacteriana correcta.
- Estabilidad de lotes usados.
- Ahorro de costos de aditivos que no generaran valor a la mezcla.
- Mejora el florecimiento de algas en el arranque, como resultado de la mineralización de la materia orgánica de desecho.

MODO DE USO:

Vía de administración:

Por medio de bombas, filtros, por gravedad o voleo mezclando con el motor de la lancha.


Dosis:

Utilizar **Pond Dtox®** para la preparación de los estanques, antes de la siembra: de 200 a 250 gramos por hectárea, una sola aplicación.

Como tratamiento preventivo durante el cultivo: aplicación de **Pond Dtox®** inicial de 125 gramos por hectárea; posteriormente, aplicar de nuevo 125 gramos por hectárea cada 30 días.

Como tratamiento correctivo: aplicar **Pond Dtox®** inicialmente 300 gramos por hectárea y una segunda aplicación de 150 gramos por hectárea a los 15 días después.

Tablas de aplicación:

APLICACIÓN AL ESTANQUE	POND DTOX®		
 gramos/hectárea	camarones/m ²		
	5-15	15-25	25-45
Preparación de estanques	200	200	250
Día de siembra del estanque	--	--	--
Día 30	100	100	200
Día 45	--	--	--
Día 60	100	100	200
Día 75	100	100	200
Día 90	100	100	200
Día 105	--	100	200
Día 120	100	100	200
Día 135	100	100	200
Día 150	100	100	200
TOTAL g	800	1000	1850

La dosis y frecuencia deberá ajustarse a las condiciones de cada sistema en base a la recomendación de un especialista. Para esto, el apoyo del laboratorio de análisis microbiológico es de suma importancia pues permite establecer el estado de carga bacteriana antes y después del tratamiento. El análisis de las muestras de agua y camarones determina la conveniencia de hacer un nuevo tratamiento y si fuera el caso, hacer un ajuste de la dosis y frecuencia en cada aplicación.

NOMBRE COMERCIAL: POND PLUS®



Muestra de bacterias heterotróficas (consumen compuestos orgánicos).

FABRICANTE: BAYER

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: biorremediador bacteriano, es un polvo liofilizado que contiene una mezcla de bacterias heterotróficas cuya fórmula es:

Bacillus subtilis
Bacillus lincheniformis (2 cepas)
Bacillus amyloliquefaciens (2 cepas)
Bacillus megaterium
Bacillus pumilus

Pond Plus® es un polvo liofilizado que contiene 1 billón de UFC/gramo.

Las bacterias que contiene **Pond Plus®** no son patógenas, no han sido manipuladas genéticamente. Estas bacterias están presentes en todas las regiones del mundo.

OBJETIVO DE APLICACIÓN: Es una mezcla sinérgica de bacterias que actúan degradando materia orgánica en el estanque y mejorando la flora intestinal del camarón.

Rango de pH óptimo para su uso: de 5.8 hasta 8.5

Rango de temperatura óptimo: de 9 a 38 °C

BENEFICIOS:

1. Cuatro de sus siete cepas ejercen efecto contra bacterias de los géneros *Vibrio*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*.
2. Seis de sus siete cepas coadyuvan a la reducción del estrés por medio de la inmuno estimulación.
3. Todas sus cepas tienen acción enzimática (proteasa, amilasa, celulosa, xilanas, lipasa, esterasa) sobre los alimentos completando la labor de desdoblamiento para una mejor asimilación.
4. Todas sus cepas tienen habilidad de actuar en bajos niveles de oxígeno.
5. Actúan en amplios rangos de salinidad.
6. No ingreso de bacterias patógenas que compitan por nutrientes con bacterias benéficas.
7. Concentración bacteriana correcta porque la fórmula está estandarizada.
8. Estabilidad de lotes usados.
9. **Pond Plus®** contiene solo bacterias de nivel de bioseguridad clase 1 identificadas en MIDI Laboratories - USA.
10. **Pond Plus®** degrada una gran variedad de materiales orgánicos de desecho (heces, restos de alimento balanceado, etc.).
11. **Pond Plus®** adicionándolo al alimento provee una mejora en la flora intestinal del camarón y desplaza bacterias patógenas por mecanismos de competencia contribuyendo a mejorar rendimientos en producción.
12. Mejora la calidad de agua de la piscina creando un balance óptimo entre fitoplancton y bacterias beneficiosas.
13. No requiere "activación" para ser aplicado, es decir, que no necesita de melaza u otra fuente alternativa de azúcar para proveer el Carbono necesario.


14. Contribuye a mantener un nivel adecuado de oxígeno en la piscina.
 15. Protege los camarones durante estrés ambiental y enfermedades.
 16. Actúa como un inmunoestimulante (respaldado por los niveles de profenoloxidasa (PPO)).
 17. Mejora las tasas de supervivencia y rendimientos de cosecha.
- MODO DE USO:**


VÍA DE ADMINISTRACIÓN: Por medio de bombas, filtros, por gravedad, voleo mezclando con el motor de la lancha o según sea el caso, directo en el alimento.

DOSIS:

Aplicar **Pond Plus®** en el agua: de 100 a 200 gramos por hectárea o aplicar en el alimento de 1 a 3 gramos por kilogramo (0.45 a 1.7 gramo por libra) de alimento.

Tablas de aplicación:

APLICACIÓN AL ESTANQUE	POND PLUS®		
 gramos/hectárea	camarones/m²		
	5-15	15-25	25-45
Llenado de estanques	100	100	100
Día de siembra del estanque	--	--	--
Cada 7 días hasta cosecha	--	100	150
Cada 15 días hasta cosecha	100	--	--

APLICACIÓN EN ALIMENTO	POND PLUS®		
 gramos/kg de alimento	camarones/m²		
	5-15	15-25	25-45
Aplicar por cinco días alternando con cinco días de retiro			
Primer mes	3	3	3
Segundo mes	2	2	2
Tercer mes	1	1	1

La dosis y frecuencia deberá ajustarse a las condiciones de cada sistema en base a la recomendación de un especialista. Para esto, el apoyo del laboratorio de análisis microbiológico es de suma importancia pues permite establecer el estado de carga bacteriana antes y después del tratamiento. El análisis de las muestras de agua y camarones determina la conveniencia de hacer un nuevo tratamiento y si fuera el caso, hacer un ajuste de la dosis y frecuencia en cada aplicación.

NOMBRE COMERCIAL: TERMINATE®



Muestra de bacterias heterotróficas (consumen compuestos orgánicos).

FABRICANTE: KEETON INDUSTRIES y distribuido por PRILABSA

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: biorremediador bacteriano, es un polvo liofilizado que contiene una mezcla de bacterias heterotróficas cuya fórmula es:

Bacillus coagulans
Bacillus laterosporus
Bacillus cepa EHC 100
Bacillus pumilus
Bacillus subtilis
Bacillus amyloliquefaciens
Bacillus licheniformis

Terminate® es un polvo liofilizado que contiene 2.0×10^9 UFC/gramo.

Las bacterias que contiene **Terminate®** no son patógenas, no han sido manipuladas genéticamente. La mayoría de estas bacterias están presentes en todas las regiones del mundo.

OBJETIVO DE APLICACIÓN: **Terminate**® contiene cepas bacterianas que mejoran la comunidad microbiana del intestino del camarón y se encargan además de digerir o degradar altas concentraciones de materia orgánica y como resultado se obtiene la reducción de gases nocivos a través de procesos de oxidación natural.

Rango de pH óptimo para su uso: de 5.8 hasta 10.5

Rango de temperatura óptimo: de 9 a 38 °C

BENEFICIOS:

1. Cuatro de sus siete cepas ejercen efecto contra bacterias de los géneros Vibrio, Pseudomonas, Aeromonas y otras bacterias gram positivas y gram negativas.
2. Sus siete cepas coadyuvan a la reducción del estrés por medio de la inmuno estimulación.
3. Todas sus cepas tienen acción enzimática (proteasa, amilasa, celulosa, xilanasa, lipasa, esterasa) sobre los alimentos completando la labor de desdoblamiento para una mejor asimilación.
4. Todas sus cepas tienen habilidad de actuar aún en bajos niveles de oxígeno.
5. Actúan en amplios rangos de salinidad.
6. No ingreso de bacterias patógenas que compitan por nutrientes con bacterias benéficas.
7. Concentración bacteriana correcta porque la fórmula está estandarizada.
8. Estabilidad de lotes usados.
9. **Terminate**® degrada una gran variedad de materiales orgánicos de desecho (heces, restos de alimento balanceado, etc.).
10. **Terminate**® adicionándolo al alimento provee una mejora en la flora intestinal del camarón y desplaza bacterias patógenas por mecanismos de competencia contribuyendo a mejorar rendimientos en producción.
11. Mejora la calidad de agua de la piscina creando un balance óptimo entre fitoplancton y bacterias beneficiosas. Por la rápida degradación de la materia orgánica disminuye el tiempo de secado y preparación de las piscinas.

- 12.No requiere "activación" para ser aplicado, es decir, que no necesita de melaza u otra fuente alternativa de azúcar para proveer el Carbono necesario.
- 13.Contribuye a mantener un nivel adecuado de oxígeno en la piscina.
- 14.Protege los camarones durante estrés ambiental y enfermedades.
- 15.Actúa como un inmunoestimulante (respaldado por los niveles de profenoloxidasas (PPO)).
- 16.Mejora las tasas de supervivencia y rendimientos de cosecha.

MODO DE USO:

Presentación: envases de 1 kilogramo

Almacenamiento:

El producto debe ser guardado a temperaturas inferiores a 38 °C. El rango eficaz de temperatura es 10 °C a 38 °C. Una vez abierto el empaque se deberá mantener en refrigeración y consumirlo en un plazo máximo de 2 a 3 semanas.

Vía de Administración:

Por medio de bombas, filtros, por gravedad, voleo mezclando con el motor de la lancha o según sea el caso, directo en el alimento.

DOSIS:

Laboratorios de producción de post larvas:

- 1) Pesar 500 gramos de **Terminate®** e hidrate el producto en un recipiente conteniendo 10 litros de agua limpia durante media hora, homogenice el producto y luego aplique en diferentes sitios.
- 2) Para los estadios de nauplio, zoea, mysis y post larvas agregar de 1 a 3 g. de **Terminate®** por tonelada de agua.
- 3) Si se detectan vibrios u otros patógenos se recomienda 5 g. por tonelada de agua.

Estanques de engorda:

- 1) Hidrate el producto en agua limpia o del estanque: pesar un kilogramo (2.2 libras de **Terminate**®) e hidratar en 20 litros de agua, durante media hora, homogenice y luego aplique en diferentes sitios del estanque.
- 2) Aplicar 500 gramos/hectárea una vez a la semana, durante 2 semanas (dosis inicial).
- 3) Aplicar 500 gramos/hectárea cada 2 semanas de acuerdo a la cantidad de materia orgánica en descomposición (dosis de mantenimiento).

Dosis en alimento:

- 1) Adicionar **Terminate**® y pesar 2-3 gramos/ por cada kilogramo de alimento y si hay evento de vibriosis adicionar de 4 a 10 gramos/ por cada kilogramo de alimento.

NOTA: deberá hacerse conteo de colonias bacterianas por método bacteriológico de laboratorio antes y después de aplicado el tratamiento con el propósito de establecer la siguiente aplicación si el caso lo amerita. Esto permite establecer el estado de carga bacteriana antes y después del tratamiento. El análisis en laboratorio de las muestras de agua y camarones determina la conveniencia de hacer un nuevo tratamiento y si fuera el caso, hacer un ajuste de la dosis y frecuencia en cada aplicación.

NOMBRES COMERCIAL: JA-SAN

FABRICANTE: G y T Soluciones Integradas, S.A. de C.V.

TIPO DE PRODUCTO: biorremediador bacteriano, con microorganismos vivos que contiene *Bacillus subtilis*

Ja San contiene 1 millón de unidades formadoras de colonias/ mililitro.

Ingredientes Inactivos:

Agua 97%

Melaza y Nutrientes 3%

OBJETIVO DE APLICACIÓN: **Ja San** contiene microorganismos que transforman los desechos en recursos sometiéndolos a un proceso biofermentativo, previniendo

contra el crecimiento de patógenos y formación de olores, resultando en subproductos como aminoácidos, antioxidantes y vitaminas. -

MODO DE USO: sin información disponible

DOSIS: sin información disponible.

PREBIÓTICOS:

PRODUCTO: SANACORE®

FABRICANTE: NUTRIAD

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: **Sanacore®** es un prebiótico (fito biótico) acondicionador de salud y de crecimiento del camarón que contiene extracto de hierbas, levaduras y ácidos grasos con actividad antimicrobiana y antiparasitaria.

OBJETIVO DE APLICACIÓN:

- Mayor sobrevivencia después de los 60 días de siembra (eventos).
- Incrementa la supervivencia en presencia de Vibriosis.
- Mejora la salud intestinal.
- Incrementa la modulación del sistema de defensa.
- Actúa sobre una amplia gama de bacterias en acuicultura entre las que se encuentran: *Vibrio parahaemolyticus*, *V. harveyi*, entre otros.

MODO DE ACCIÓN:

- Actividad de modulación intestinal (suprime bacterias patógenas y promueve bacterias benéficas).
- Bactericida contra una amplia gama de bacterias patógenas para peces y camarones.
- Óptimo funcionamiento y eficiencia del proceso digestivo.
- Mezcla sinérgica de compuestos naturales con actividad antimicrobiana y antiparasitaria.
- Inhibidor del crecimiento bacterial por bloqueo del *Quorum Sensing* en *Vibrio parahaemolyticus*, *V. harveyi*, entre otros.

MODO DE USO: **Sanacore®** es conveniente agregarlo en la pre mezcla y para esto se puede otorgar al fabricante el producto adquirido en el mercado y por encargo solicitar a la fábrica de alimento concentrado que sea añadido durante el proceso de elaboración del pellet.

El **Sanacore®** es un producto que puede considerarse como de uso preventivo y por lo tanto no conviene utilizarlo por períodos prolongados durante el cultivo debido a que por tratarse de un estimulante del sistema inmunológico conlleva como efecto colateral el consiguiente gasto energético que ocurre en el metabolismo del camarón y en consecuencia desacelerar el crecimiento.

Dosis:

Agregar de 2.5 a 3.5 kilogramos por tonelada de alimento elaborado en fábrica.

NOTA: Deberá hacerse análisis bacteriológico en laboratorio con muestras de agua del estanque y los camarones al cabo de siete días después de finalizado el tratamiento con la finalidad de establecer un nuevo tratamiento si el caso lo amerita.

PLAGUICIDAS:

PRODUCTO: CRUSTABAY®



Plaguicida no residual efectivo en el control de vectores de la mancha blanca en camarón, ectoparásitos y plagas de caracol.

FABRICANTE: BAYER

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: Químico, Metrifonato en polvo al 90%. Es un plaguicida de amplio espectro y de rápida degradación (máximo de 10 a 12 días) que reduce el riesgo en el medio ambiente y esto hace que su uso resulte seguro en peces y camarones.

OBJETIVO DE APLICACIÓN: **Crustabay®** es efectivo contra vectores de enfermedades virales del camarón, como lo son algunos micro crustáceos y fases acuáticas de insectos, potenciales portadores del Síndrome de Cabeza Amarilla (YHSV), el Síndrome de la Mancha Blanca (WSSV), el Virus Hepatopancreático (HPV) y el Virus de Necrosis Infecciosas Hipodérmicas y Hematopoyéticas (IHHNV) entre otros.

Se ha comprobado que **Crustabay®** es muy eficaz en el combate de plaga de caracoles y almejas que con frecuencia abaten las granjas.

MODO DE ACCIÓN: actúa bloqueando la transmisión del impulso nervioso a nivel de sinapsis (inhibidor de la acetilcolinesterasa) de todo animal que posea sistema nervioso.

MODO DE USO: **Crustabay®** no debe usarse durante el ciclo de cultivo del camarón. El período recomendado para ser usado es durante la preparación del estanque y se debe aplicar 15 días antes de sembrar las postlarvas, menos de eso no se recomienda. En ese lapso de tiempo el insecticida actúa eliminando todo tipo de fauna que pueda estar presente en el agua y el suelo del estanque.

Para el combate de plaga de caracoles, una vez concluido el período de permanencia del plaguicida en el agua (al cabo de 15 días), se debe tener especial cuidado de vaciar parcialmente el estanque y a continuación hacer un tratamiento con algún biorremediador con el propósito de favorecer la biodegradación acelerada de todos los organismos muertos que están descomponiéndose. En este lapso de tiempo nunca deberá dejarse seco el fondo del estanque.

Vía de administración:

Por medio de bombas, filtros, por gravedad o al voleo mezclando con el motor de la lancha.

Dosis:

A continuación el detalle de la dosificación según la prioridad de vectores o plagas a eliminar:

Vectores de virus y plagas en camarones como:	Dosis	Recomendaciones
Contra crustáceos: <i>Cyclops spp</i> (ciclope) <i>Acetes spp</i> (pulga) <i>Penaeus spp</i> (camarón, larvas) <i>Metapenaeus spp</i> (camarón de arena, larvas) <i>Macrobrachium spp</i> (langostino) <i>Schmackeria spp</i> (copépodo) Contra insectos: <i>Ephydriae</i> (mosquita de la arena) Contra caracoles: <i>Cerithium stercusmuscarum</i> <i>Cerithidea sp.</i> (jute de playa)	<p>Se recomienda aplicar de 1.0 a 1.6 kg de Crustabay® por cada 1600 m² o la otra opción es aplicar entre 6.25 kg (llenado 1 metro de profundidad la columna de agua en el estanque) a 10 kg (llenado del estanque: 1.5 metro de profundidad) por hectárea.</p> <p>Esto equivale a aplicar una dosis de 0.50 ppm (0.5 mg/litro) a 0.60 ppm (0.6 mg/litro) de ingrediente activo.</p>	<p>El producto se mezcla con agua marina.</p> <p>- Con aireación: se agrega al estanque de camarones a los 2 días de abastecida el agua.</p> <p>- Sin aireación: directamente en el flujo del agua, al llenar los estanques. Si es necesario, reaplique a los dos o tres días después de la primera.</p> <p>No deberá sembrar con post larvas los estanques tratados en los 15 días posteriores a la aplicación del tratamiento.</p>
Contra cangrejos: <i>Portunus spp</i> (cangrejo) <i>Scylla spp</i> (cangrejo)	<p>Se recomienda el uso en cebos (40-100 gramos de Crustabay® / kg de pescado).</p>	<p>Prepare pescados macerados con Crustabay®, colocándolos en las orillas. A la mañana siguiente deberá retirar todos los cangrejos muertos.</p>

Es necesario que después de haber finalizado la cosecha y durante la preparación del estanque para el siguiente ciclo productivo se verifique con detenimiento la presencia de organismos en cualquiera de sus estadios ya sea de vectores o aquellos que pueden ser considerados como plaga (caracoles por ejemplo) y continuar aplicando cuantas veces sea necesario hasta asegurarse que el problema ha sido minimizado por completo.

REFERENCIAS:

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2002. Norma Oficial Mexicana de Emergencia nom-05-pesc-2002. México, diario oficial 2002.

Navarrete, A. y N. Molina. 2014. Protocolo de Aplicación de Medicamentos para Cultivo de Camarón. Documento técnico. ITCA-FEPADE/UES. 7 p.

Fuentes consultadas el 21, 24, 25 de noviembre y el 5, 7 de diciembre del 2014, entre las 1000 y las 1500 horas:

http://www.bayersanidadanimal.com.mx/es/abc-productos/bioseguridad/virkon-s/index.php?prod_id=%2Fes%2Fabc-productos%2Fbioseguridad%2Fvirkon-s%2Findex.php&file=&expand=top

<http://www.bayersanidadanimal.com.mx/es/abc-productos/acuacultura/pond-dtox/index.php>

<http://www.bayersanidadanimal.com.mx/es/abc-productos/acuacultura/pond-plus/index.php>

<http://carzua.com/bio/portfolio/sanacore>

http://www.centrovet.com/Documentos/FICHAS_TECNICAS_VADEMECUM2/ADITIVOS_Y_VITAMINAS/SANACORE_GM.pdf

<http://avimexweb.com/new/content/es/aqua/pharma/enroblend-aqua.html>

http://www.engormix.com/laboratorio-avimex-mexico/flor-blend-aqua-premezcla-camaron-sh557_pr26393.htm

<http://bayersanidadanimal.com.mx/es/abc-productos/ectoparasiticidas/crustabay/>

<http://www.prilabsa.com/productos-prilabsa.php?producto=terminate>

www.itca.edu.sv



UN FUTURO LLENO DE OPORTUNIDADES

Escuela Especializada
en Ingeniería

ITCA  **FEPADE**

SANTA TECLA • ZACATECOLUCA • SAN MIGUEL • SANTA ANA • LA UNIÓN

megatec
EDUCACIÓN TÉCNICA,
TECNOLÓGICA Y SUPERIOR

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

GOBIERNO DE

EL SALVADOR

UNÁMONOS PARA CRECER

01 SANTA TECLA

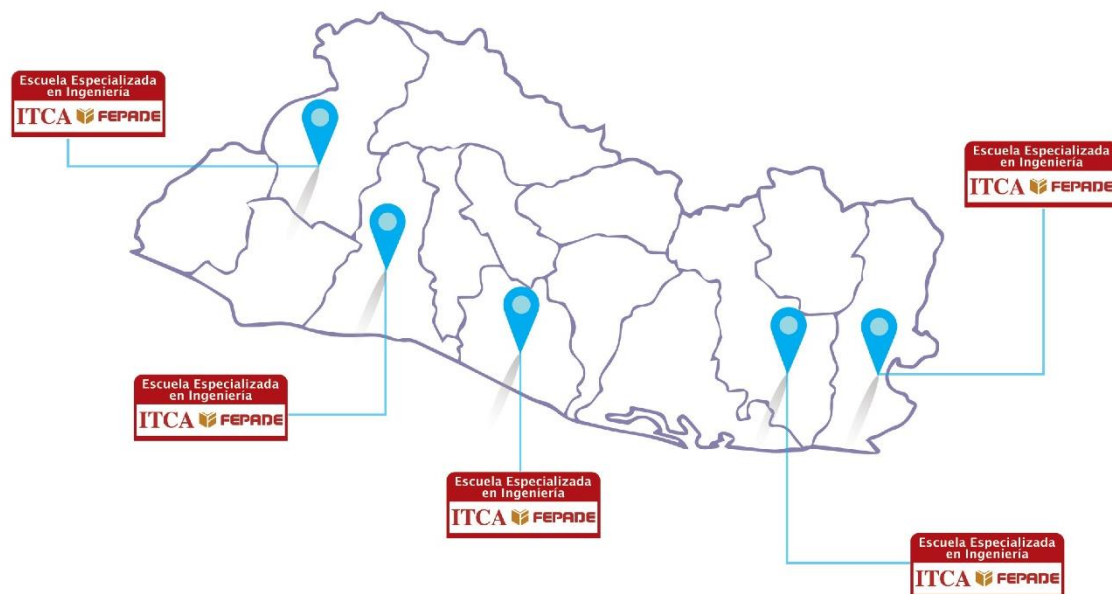
SEDE CENTRAL SANTATECLA

Km. 11 Vía carretera a Santa Tecla,
La Libertad, El Salvador.
Tel.: (503) 2132-7400.
Fax: (503) 2132-7599.
www.itca.edu.sv

02 SANTA ANA

CENTRO REGIONAL SANTA ANA

Final 10a. Ave. Sur Finca Procavia,
Santa Ana.
Tels.: (503) 2440-4348
(503) 2440-2007.
Fax: (503) 2440-3183.



03 LA UNIÓN

CENTRO REGIONAL MEGATEC LA UNIÓN

Calle Santa María, Colonia
Belén, atrás del Instituto
Nacional de La Unión.
Tel.: (503) 2668-4700.
Fax: (503) 2668-4755.

04 ZACATECOLUCA

CENTRO REGIONAL MEGATEC ZACATECOLUCA

Km. 64 Vía, desvío a Hacienda El
Nilo, Autopista a Zacatecoluca.
Tels.: (503) 2334-0763,
(503) 2334-0768 y
(503) 2334-0462.

05 SAN MIGUEL

CENTRO REGIONAL SAN MIGUEL

Km. 140 carretera Ruta Militar,
salida Santa Rosa de Lima,
San Miguel.
Tels.: (503) 2669-2292
y (503) 2669-2298.
Fax: (503) 2669-0061.

ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA-FEPADE
REPÚBLICA DE EL SALVADOR EN AMÉRICA CENTRAL